

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st step which reads an indicative data saved with the expression in the 1st color space from subregion of a frame memory, The 2nd step which changes a read indicative data into the 2nd color space from the 1st color space, The 3rd step which performs specific processing to an indicative data changed into the 2nd color space, The 4th step which changes into the 1st color space an indicative data to which processing of the 3rd step was performed from the 2nd color space, Are the method of carrying out repeat activation of the 5th step which writes in subregion an indicative data changed into the 1st color space at the 4th step, and with an expression in the 1st color space in the 3rd step In conversion in the 2nd next step, generate amendment information to refer to, and it sets to the 4th step. An image-information-processing method which writes this amendment information in said subregion with an expression in the 1st color space, and is characterized by reading this amendment information with an indicative data saved with the expression in the 1st color space in the 1st step.

[Claim 2] It is the image-information-processing method according to claim 1 which a background image is stored in a frame memory and characterized by specific processing in the 3rd step being processing which lays a foreground image on top of this background image.

[Claim 3] It is the image-information-processing method given in two from claim 1 characterized by for the 1st color space being a RGB color space, and the 2nd color space being a YCbCr color space.

[Claim 4] It is the image-information-processing method according to claim 3 which a 32 bits [ per pixel ] field is assigned, and a field which is 24 bits of this field that is 32 bits is used for an R value, G value, and B value in a frame memory, and is characterized by holding amendment information in the remaining 8 bits.

[Claim 5] At the 2nd step, it is an indicative data. [Equation 1]

Or the image-information-processing method given in four from claim 3 characterized by changing into a YCbCr color space from a RGB color space by the formula equivalent to this.  
[Claim 6] At the 3rd step, it is an indicative data. [Equation 2]

Or the image-information-processing method given in four from claim 3 characterized by changing into a RGB color space from a YCbCr color space by the formula equivalent to this.  
[Claim 7] At the 2nd step, it is an indicative data. [Equation 3]

Or the image-information-processing method given in four from claim 3 characterized by changing into a YCbCr color space from a RGB color space by the formula equivalent to this.  
[Claim 8] At the 3rd step, it is an indicative data. [Equation 4]

Or the image-information-processing method given in four from claim 3 characterized by changing into a RGB color space from a YCbCr color space by the formula equivalent to this.  
[Claim 9] Three brightness components Y1, Y2, and Y3 are the image-information-processing methods given in eight from claim 5 characterized by being the brightness component of three light emitting devices which constitute 1 pixel and emit light in RGB each color in a display device which displays by indicative data of a frame memory.

[Claim 10] A background image by which reading appearance was carried out to a read-out means which is equipped with a display device which puts in order three light emitting devices which emit light in RGB each color in the side-by-side installation direction, and constitutes 1 pixel, a driver which controls independently each light emitting device of a display device, and a frame memory which provides a driver with an indicative data, and reads a RGB value which shows a background image, and amendment information (D1, D2) referred to in case it changes into a YCbCr color space from a RGB color space from a frame memory [Equation 5]

Or a decoding means to change into a YCbCr color space from a RGB color space by the formula equivalent to this, a synthetic means to create a superposition composition image for a foreground image to the background image changed into the YCbCr color space, and the indicative data of the synthetic image origin [Equation 6]

Or the display characterized by having the write-in means which writes the RGB value which an encoding means to change into a RGB color space from a YCbCr color space, and an encoding means output by the formula equivalent to this, and amendment information (D1, D2) in a frame memory.

[Claim 11] A background image by which reading appearance was carried out to a read-out means which is equipped with a display device which puts in order three light emitting devices which emit light in RGB each color in the side-by-side installation direction, and constitutes 1 pixel, a driver which controls independently each light emitting device of a display device, and a frame memory which provides a driver with an indicative data, and reads a RGB value which shows a background image, and amendment information (D1, D2) referred to in case it changes into a YCbCr color space from a RGB color space from a frame memory [Equation 7]

Or a decoding means to change into a YCbCr color space from a RGB color space by the formula equivalent to this, a synthetic means to create a superposition composition image for a foreground image to the background image changed into the YCbCr color space, and the indicative data of the synthetic image origin [Equation 8]

Or the display characterized by having the write-in means which writes the RGB value which an encoding means to change into a RGB color space from a YCbCr color space, and an encoding means output by the formula equivalent to this, and amendment information (D1, D2) in a frame memory.

[Claim 12] It is a display given in 11 from claim 10 which a 32 bits [ per pixel ] field of a display device is assigned, and a field which is 24 bits of this field that is 32 bits is used for an R value,

G value, and B value in a frame memory, and is characterized by holding amendment information (D1, D2) in the remaining 8 bits.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the image-information-processing method and display which change an indicative data repeatedly in the 1st and 2nd color space.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in performing subpixel rendering processing, after changing into read-out the indicative data saved with the RGB value at the frame memory, changing this into a YCbCr color space and performing predetermined processing, it changes into a RGB color space again, and repetition processing in which an indicative data is written in a frame memory is performed.

[0003] This subpixel rendering processing is technology used in case a display device has the light emitting device of three RGB about 1 pixel and controls each light emitting device independently like an electrochromatic display panel, and its filtering used for it is detailed in the paper of a <http://grc.com> subordinate's "Sub-Pixel Font Rendering Technology."

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] now, in repeating conversion of an indicative data irrespective of whether subpixel rendering processing is performed between a RGB color space and a YCbCr color space (however, the brightness component Y -- three per [ Y1 Y2, and Y3 ] pixel -- it is -- \*\*\*\*\* -- dealing with it ), there is a trouble that a color gap occurs so that it may state below.

[0005] For example, it is [Equation 9] about conversion of RGB->YCbCr.

It is [Equation 10] about conversion of \*\*\*\*\* and YCbCr->RGB.

It considers as \*\*\*\*\*.

[0006] Here, it should be = (Y1, Y2, Y3, Cb, Cr) (10, 15, 20, 0, 0) first. If this is made into a RGB value by (several 10) (R, G, B), it will become = (10, 15, 20). And if this is returned to a YCbCr

color space by (several 9), it will become = (Y1, Y2, Y3, Cb, Cr) (15, 15, 15, 5, -5). The above processing is only conversion in a mere color space, and must return to the original color essentially.

[0007] However, it does not return to the original color in fact. When this is expressed in phenomenon, it will originate in the error by conversion and it will be said that a color blot occurs. As especially mentioned above, when conversion of this kind is repeated, there is a trouble that display grace falls sharply. In addition, (several 9), also when using the formula which is not (several 10), the same problem is produced in many cases.

[0008] Then, even if this invention changes repeatedly in two color spaces, it aims at offering the image-information-processing method which a color blot cannot generate easily.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The 1st step which reads an indicative data saved with the expression in the 1st color space from subregion of a frame memory in this invention, The 2nd step which changes a read indicative data into the 2nd color space from the 1st color space, The 3rd step which performs specific processing to an indicative data changed into the 2nd color space, The 4th step which changes into the 1st color space an indicative data to which processing of the 3rd step was performed from the 2nd color space, Are the method of carrying out repeat activation of the 5th step which writes in subregion an indicative data changed into the 1st color space at the 4th step, and with an expression in the 1st color space in the 3rd step In conversion in the 2nd next step, generate amendment information to refer to, and it sets to the 4th step. This amendment information is written in said subregion with an expression in the 1st color space, and this amendment information is read in the 1st step with an indicative data saved with the expression in the 1st color space.

[0010] Thereby, even if it repeats conversion in a color space, generating of a color blot can be controlled.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The 1st step which reads the indicative data saved with the expression in the 1st color space from the subregion of a frame memory by the image-information-processing method according to claim 1, The 2nd step which changes the read indicative data into the 2nd color space from the 1st color space, The 3rd step which performs specific processing to the indicative data changed into the 2nd color space, The 4th step which changes into the 1st color space the indicative data to which processing of the 3rd step was performed from the 2nd color space, Are the method of carrying out repeat activation of the 5th step which writes in subregion the indicative data changed into the 1st color space at the 4th step, and with the expression in the 1st color space in the 3rd step In the conversion in the 2nd next step, generate the amendment information to refer to, and it sets to the 4th step. This amendment information is written in said subregion with the expression in the 1st color space, and this amendment information is read in the 1st step with the indicative data saved

with the expression in the 1st color space.

[0012] In this configuration, not only a RGB value but amendment information is written in a frame memory. By referring to this amendment information at the time of conversion, the error accompanying conversion can be made small, consequently a color blot is controlled, and display grace can be held good.

[0013] Specific processing [ in / the background image is stored in the frame memory by the image-information-processing method according to claim 2, and / the 3rd step ] is [0014] which is the processing which lays a foreground image on top of this background image. By this configuration, in case a foreground image is laid on top of the present background image in a frame memory, the color blot which is easy to generate in the portion (portion [ that it continues being a background image ]) with which a foreground image does not lap is controlled, and display grace can be improved.

[0015] By the image-information-processing method according to claim 3, the 1st color space is a RGB color space, and the 2nd color space is a YCbCr color space.

[0016] By this configuration, the color blot at the time of changing mutually between a RGB color space and a YCbCr color space can be controlled.

[0017] By the image-information-processing method according to claim 4, in a frame memory, the 32 bits [ per pixel ] field is assigned, the field which is 24 bits of this field that is 32 bits is used for an R value, G value, and B value, and amendment information is held in the remaining 8 bits.

[0018] By this configuration, a memory area is not added only about amendment information, but a frame memory can be used without futility. here -- being the so-called -- if full color, 8 bits is assigned to RGB each value at a time about 1 pixel, and about 17,660,000 colors can be expressed. However, it is a usual state to assign a 32-bit field about 1 pixel in fact.

[0019] Therefore, among 32 bits assigned with the conventional technology, it is not used but especially  $32-24=8$  bit is almost useless. Here, with this configuration, a frame memory can be efficiently used by storing amendment information in the remaining 8 bits which was not used effectively.

[0020] By the configuration according to claim 5 or 6, maintaining count precision enough, count costs, such as addition and a division, avoid a high operation, and can improve processing speed.

[0021] A configuration according to claim 7 or 8 can perform high conversion of precision more.

[0022] By the image-information-processing method according to claim 9, three brightness components Y1, Y2, and Y3 are brightness components of three light emitting devices which constitute 1 pixel and emit light in RGB each color in the display device which displays by the indicative data of a frame memory.

[0023] By this configuration, a brightness component can be displayed in subpixel precision and display grace can be improved.

[0024] The gestalt of operation of this invention is explained referring to a drawing below. Drawing 1 is the block diagram of the indicating equipment in the gestalt of operation of this invention.

[0025] In drawing 1 , a frame memory 1 memorizes an indicative data. This indicative data is 32-bit data which consists of per pixel, the RGB value (8 bits each), and amendment information (D1, D2) on a display device 3, as shown in drawing 4 . And each components D1 and D2 of amendment information are 4 bits, respectively.

[0026] And on these specifications, it is called "decoding" to change into a YCbCr color space and to obtain three brightness components Y1, Y2, and Y3 and tinting ingredients Cb and Cr from a RGB color space (for it to express for a RGB value and amendment information (D1, D2)). That is, "decoding" said to this specification does not mean [ which is generally used ] "The information encoded is transformed inversely and raw information is acquired."

[0027] On the contrary, on these specifications, it changes into a RGB color space from three brightness components Y1, Y2, and Y3 and tinting ingredients Cb and Cr (that is, YCbCr color space), and it is called "encoding" to acquire a RGB value and amendment information (D1, D2). That is, "encoding" said to this specification does not mean [ which is generally used ] "The information encoded by carrying out rectification of a student's information is acquired."

[0028] Moreover, a driver 2 controls independently each light emitting device of a display device 3, and makes it emit light in drawing 1 based on the indicative data of a frame memory 1. Here, a display device 3 is for example, an electrochromatic display panel etc., 1 pixel, puts in order the light emitting device which emits light in RGB each color in fixed sequence (for example, order of RGB), and consists of display devices 3. In addition, as a display device 3, a color plasma display, an organic electroluminescence display, etc. may be used.

[0029] Here, the indicative data currently written in the frame memory 1 is also the image which is transmitted to a display device 3 through a driver 2, and is displayed on the display screen of the current display device 3. And since this indicating equipment performs processing which lays the foreground image on top of the indicative data of a frame memory 1 one by one, in that semantics, it can be said that the indicative data currently written in the frame memory 1 is data of a background image just before performing this superposition.

[0030] The read-out means 4 reads an indicative data from the subregion of a frame memory 1. as this subregion, you may be one line observed of the display screens of a display device 3, and the display screen of a display device 3 may be divided into the field which attached the respectively unique identifier, and may be observed among this divided field, and you may be the specific field directed with the element which is not a drawing example further. When extreme, this subregion may be all fields of a frame memory 1.

[0031] The decoding means 5 is decoded according to the flow chart which shows the indicative data (background image) of the subregion which the read-out means 4 read to drawing 3 .

[0032] As mentioned above, this indicative data (background image) has amendment

information (D1, D2) while it has per pixel and the structure shown in the upper part of drawing 4 and is expressed in the RGB color space.

[0033] And as shown in drawing 2, the decoding means 5 inputs each value of per pixel, and R, G, B, D1 and D2 in step 1. And the color space by (several 1) is changed in step 2.

[0034] Here, the example stated by the term of (Object of the Invention) is examined. In this example, it becomes = (R, G, B, D1, D2) (10, 15, 20, 5, -5) so that explanation of the encoding means 12 may describe later.

[0035] Then, it becomes = (Y1, Y2, Y3, Cb, Cr) (10, 15, 20, 0, 0) by count of step 2. Thereby, returning to the condition of beginning, completely will be understood by adding amendment information (D1, D2).

[0036] And the decoding means 5 outputs three brightness components Y1, Y2, and Y3 and two tinting ingredients Cb and Cr for which it asked for every pixel to the synthetic means 6 at step 3 of drawing 2. By this, the synthetic means 6 will input what changed the background image of a frame memory 1 into the YCbCr color space.

[0037] The foreground-image input means 7 inputs the foreground image which should be piled up to the background image which the synthetic means 6 inputted. Here, since the foreground-image input means 7 inputs a foreground image with the expression of a RGB color space, after it changes this foreground image into a YCbCr color space with the color conversion means 8, it is inputted into the synthetic means 6. In addition, if the foreground-image input means 7 inputs a foreground image with the expression of a YCbCr color space, the color conversion means 8 is omissible.

[0038] In this example, although [ the foreground-image input means 7 ] the 3 time image which has one 3 times the precision of this rather than the direction which intersects perpendicularly is inputted in accordance with three light emitting devices of a display device 3 about the direction in which these light emitting devices are installed side by side, it does not have to use such an image as a foreground image.

[0039] Moreover, alpha value directions means 9 directs alpha value in synthetic processing for the synthetic means 6. Using the alpha value, the synthetic means 6 compounds a background image (Y1b, Y2b, Y3b, Cbb, Crb) and a foreground image (Y1f, Y2f, Y3f, Cb, Crf) by the degree type, and obtains a synthetic image (Y1#, Y2#, Y3#, Cb#, Cr#).

$Yi\# = \alpha Yif + (1 - \alpha) Yib \quad (2 \text{ } i = 1, 3)$

$Cb\# = \alpha Cbf + (1 - \alpha) Cbb$   
 $Cr\# = \alpha Crf + (1 - \alpha) Crb$   
 [0040] And the synthetic means 6 passes a brightness component (Y1#, Y2#, Y3#) to the filtering means 10, and passes delivery and a tinting ingredient (Cb#, Cr#) to the tint processing means 11.

[0041] Now, in this example, the filtering means 10 performs subpixel rendering processing given in an above-mentioned paper using a brightness component (Y1#, Y2#, Y3#) etc., and the tint processing means 11 processes a request to a tinting ingredient (Cb#, Cr#). Here, since the main point of this invention does not exist in the processing of the filtering means 10 and the



tint processing means 11 itself, although the reference beyond this is omitted, when extreme, it can omit the filtering means 10 and the tint processing means 11, and can also output a brightness component (Y1#, Y2#, Y3#) and a tinting ingredient (Cb#, Cr#) to the direct encoding means 12.

[0042] The encoding means 12 generates amendment information (D1, D2) while changing a synthetic image into a RGB color space along with the flow chart shown in drawing 3.

[0043] Specifically, the encoding means 12 inputs a synthetic image at step 11 of drawing 3 as  $Y1=Y1\#, Y2=Y2\#, Y3=Y3\#, Cb=Cb\#,$  and  $Cr=Cr\#$ .

[0044] Next, at step 12, the encoding means 12 searches for a RGB value and amendment information (D1, D2) by (several 2).

[0045] Here, if the above-mentioned example has been taken again, since it is  $= (Y1, Y2, Y3, Cb, Cr)$  (10, 15, 20, 0, 0), the processing result of step 12 will become  $= (R, G, B, D1, D2)$  (10, 15, 20, 5, -5).

[0046] Next, from step 13, the encoding means 12 performs clip processing so that the absolute value of the component D1 of amendment information may become smaller than n (this example  $n=31$ ) at step 14. Moreover, from step 15, the encoding means 12 performs clip processing so that the absolute value of the component D2 of amendment information may become smaller than m (this example  $m=63$ ) at step 16.

[0047] If the filtering coefficient in consideration of the relation from which the brightness contribution of the light emitting device which emits light in RGB each color serves as  $R>G>B$  is used here according to research of this invention persons, it turns out that about 70% of the components D1 and D2 are in the above-mentioned clip range. So, with this gestalt, n and m value are defined as mentioned above.

[0048] However, it is only instantiation, this may change n and m value, and even if it omits the clip itself, it does not interfere.

[0049] Next, at steps 17 and 18, a sign and a triplet are taken out and the encoding means 12 is normalized so that the components D1 and D2 of amendment information may become 4 bits, respectively.

[0050] Here, with this gestalt, since maximum of the absolute value was set to "31" about the component D1, the bit [ 2-4th ] triplet is taken out about a component D1. Similarly, since maximum of the absolute value was set to "63" about the component D2, the bit [ 3-5th ] triplet is taken out about a component D2.

[0051] If the above processing is completed, the encoding means 12 will output the RGB value and amendment information (D1, D2) which were searched for to the write-in means 13 of drawing 1 (step 19).

[0052] And in drawing 1, the write-in means 13 is overwritten to the subregion where the read-out means 4 read previously the indicative data (a synthetic image and amendment information) obtained from the encoding means 12.

[0053] When the above processing is repeated, renewal of sequential of the indicative data of a frame memory 1 will be carried out, and the display screen of a display device 3 will change.

[0054] In addition, in explanation of the gestalt of the above operation, even if it resets with (several 4) that it is in (several 3) with (several 2) about it being with (several 1), there is same effect.

[0055] Moreover, with this gestalt, we decided to store only amendment information in all of the 8-bit fields except 24 bits used for a RGB value among 32-bit fields.

[0056] However, the total number of bits of amendment information can be made smaller than 8 bits, and it can also constitute so that other information may be stored in this 8-bit field with amendment information.

[0057]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, with the conventional technology, the field of a frame memory which was not used effectively can be used effectively, and the color blot accompanying conversion of a color space can be controlled, and display grace can be improved.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the indicating equipment in the gestalt of operation of this invention

[Drawing 2] The flow chart of this decoding

[Drawing 3] The flow chart of this encoding

[Drawing 4] Conversion of same color space, and explanatory drawing of amendment information

[Description of Notations]

1 Frame Memory

2 Driver

3 Display Device

4 Read-out Means

5 Decoding Means

6 Synthetic Means

7 Foreground-Image Input Means

8 Color Conversion Means

9 Alpha Value Directions Means

10 Filtering Means

11 Tint Processing Means

12 Encoding Means

13 Write-in Means

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-178292  
(P2003-178292A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 6 T 1/00	5 1 0	G 0 6 T 1/00	5 B 0 5 7
3/00	3 0 0	3/00	5 C 0 6 6
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 9/64	Z 5 C 0 7 7
1/60		1/40	D 5 C 0 7 9
9/64		1/46	Z
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-379733(P2001-379733)

(22) 出願日 平成13年12月13日 (2001.12.13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 手塚 忠則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 田岡 宏毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097179

弁理士 平野 一幸

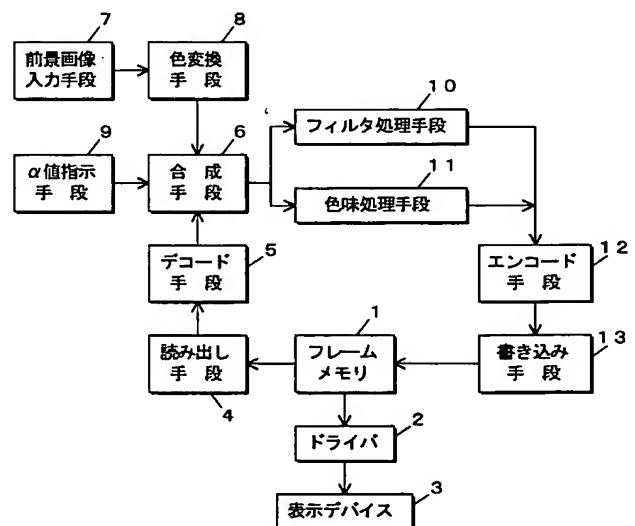
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像情報処理方法及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色空間の変換をくり返しても、色にじみが発生しにくい技術を提供する。

【解決手段】 R G B 値の24ビットに、8ビットの補正情報 (D 1、D 2) を追加してフレームメモリ 1 に格納する。補正情報 (D 1、D 2) を参照することにより、Y C b C r 色空間において、サブピクセルに対応する3つの明るさ成分 Y 1、Y 2、Y 3 を持たせる場合に、逆変換すると、完全に元に戻る計算式を使用し、色にじみを抑制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームメモリの部分領域から、第1の色空間における表現で保存された表示データを読み出す第1ステップと、

読み出した表示データを、第1の色空間から第2の色空間へ変換する第2ステップと、

第2の色空間に変換された表示データに、特定の処理を施す第3ステップと、

第3ステップの処理が施された表示データを、第2の色空間から第1の色空間へ変換する第4ステップと、

第4ステップで第1の色空間へ変換された表示データを、部分領域へ書き込む第5ステップとを繰り返し実行する方法であって、

第3ステップにおいて第1の色空間における表現と共に、次の第2ステップにおける変換において、参照する補正情報を生成し、第4ステップにおいて、第1の色空間における表現と共にこの補正情報を、前記部分領域に書き込み、第1ステップにおいて、第1の色空間にお

$$Y2 = G$$

$$Y1 = Y2 - D1$$

$$Y3 = Y2 - D2$$

$$Cr = Y1 - R$$

$$Cb = Y3 - B$$

但し、Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換することを特徴とする請求項3から4記載の画像情報処理方法。

$$R = Y1 - Cr$$

$$G = Y2$$

$$B = Y3 - Cb$$

$$D1 = Y2 - Y1$$

$$D2 = Y2 - Y3$$

但し、Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、YCbCr色空間からRGB色空間へ変換することを特徴とする請求項3から4記載の画像情報処理方法。

$$\begin{pmatrix} Y2 \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.344 & -0.714 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} R+D1 \\ G \\ B+D2 \end{pmatrix}$$

但し、  
Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

$$Y1 = Y2 - D1, Y3 = Y2 - D2$$

又はこれと等価な式により、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換することを特徴とする請求項3から4記載の画像情報処理方法。

$$\begin{aligned} R &= Y1 + 1.402Cr \\ G &= Y2 - 0.344Cb - 0.714Cr \\ B &= Y3 + 1.772Cb \\ D1 &= Y2 - Y1, D2 = Y2 - Y3 \end{aligned}$$

【請求項8】 第3ステップでは、表示データを【数4】

但し、  
Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、YCbCr色空間からRGB色空間へ変換することを特徴とする請求項3から4記載の画像情報処理方法。

【請求項9】 3つの明るさ成分Y1、Y2、Y3は、フレームメモリの表示データによって表示を行う表示デバ

ける表現で保存された表示データと共に、この補正情報を読み出すことを特徴とする画像情報処理方法。

【請求項2】 フレームメモリには、背景画像が格納されており、第3ステップにおける特定の処理は、この背景画像に、前景画像を重ね合わせる処理であることを特徴とする請求項1記載の画像情報処理方法。

【請求項3】 第1の色空間はRGB色空間であり、第2の色空間はYCbCr色空間であることを特徴とする請求項1から2記載の画像情報処理方法。

【請求項4】 フレームメモリにおいて、1画素あたり32ビットの領域が割り当てられており、この32ビットの領域のうち、24ビットの領域は、R値、G値及びB値に使用され、補正情報は、残りの8ビット中に保持されることを特徴とする請求項3記載の画像情報処理方法。

【請求項5】 第2ステップでは、表示データを【数1】

【請求項6】 第3ステップでは、表示データを【数2】

【請求項7】 第2ステップでは、表示データを【数3】

【請求項8】 第3ステップでは、表示データを【数4】

イスにおいて、1画素を構成し、かつRGB各色を発光する3つの発光素子の明るさ成分であることを特徴とする請求項5から8記載の画像情報処理方法。

【請求項10】 RGB各色を発光する3つの発光素子を並設方向に並べて1画素を構成する表示デバイスと、表

示デバイスの各発光素子を独立して制御するドライバと、ドライバに表示データを提供するフレームメモリとを備え、

フレームメモリから、背景画像を示すRGB値と、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換する際に参照され

$$Y2 = G$$

$$Y1 = Y2 - D1$$

$$Y3 = Y2 - D2$$

$$Cr = Y1 - R$$

$$Cb = Y3 - B$$

但し、Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換するデコード手段と、

YCbCr色空間に変換された背景画像に、前景画像を

$$R = Y1 - Cr$$

$$G = Y2$$

$$B = Y3 - Cb$$

$$D1 = Y2 - Y1$$

$$D2 = Y2 - Y3$$

但し、Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、YCbCr色空間からRGB色空間へ変換するエンコード手段と、

エンコード手段が出力するRGB値と補正情報(D1、D2)とをフレームメモリに書き込む書き込み手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項11】RGB各色を発光する3つの発光素子を並設方向に並べて1画素を構成する表示デバイスと、表示デバイスの各発光素子を独立して制御するドライバ

$$\begin{pmatrix} Y2 \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.402 \\ 1 & -0.344 & -0.714 \\ 1 & 1.772 & 0 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} R+D1 \\ G \\ B+D2 \end{pmatrix}$$

但し、  
Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

$$Y1 = Y2 - D1, Y3 = Y2 - D2$$

30

又はこれと等価な式により、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換するデコード手段と、

YCbCr色空間に変換された背景画像に、前景画像を

$$R = Y1 + 1.402Cr$$

$$G = Y2 - 0.344Cb - 0.714Cr$$

$$B = Y3 + 1.772Cb$$

$$D1 = Y2 - Y1, D2 = Y2 - Y3$$

る補正情報(D1、D2)とを読み出す読み出し手段と、

読み出された背景画像を

【数5】

重ね合わせ合成画像を作成する合成手段と、合成画像由来の表示データを

【数6】

但し、Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

と、ドライバに表示データを提供するフレームメモリとを備え、

フレームメモリから、背景画像を示すRGB値と、RGB色空間からYCbCr色空間へ変換する際に参照される補正情報(D1、D2)とを読み出す読み出し手段と、

読み出された背景画像を

【数7】

重ね合わせ合成画像を作成する合成手段と、合成画像由来の表示データを

【数8】

但し、  
Y1、Y2、Y3は明るさ成分、  
D1、D2は補正情報

又はこれと等価な式により、YCbCr色空間からRGB色空間へ変換するエンコード手段と、

エンコード手段が出力するRGB値と補正情報(D1、D2)とをフレームメモリに書き込む書き込み手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項12】フレームメモリにおいて、表示デバイスの1画素あたり32ビットの領域が割り当てられており、この32ビットの領域のうち、24ビットの領域は、R値、G値及びB値に使用され、補正情報(D1、D2)は、残りの8ビット中に保持されることを特徴とする請求項10から11記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第1、第2の色空間においてくり返し、表示データを変換する画像情報処理方法及び表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、サブピクセルレンダリング処理を行う場合には、フレームメモリにRGB値で保存されている表示データを読み出し、これをYCbCr色空間に変換し、所定の処理を行ってから、再度RGB色空間に変換し、フレームメモリに、表示データを書き込むという、くり返し処理が行われる。

【0003】このサブピクセルレンダリング処理は、カラー液晶パネルのように、表示デバイスが1画素についてRGB3つの発光素子を持ち、各発光素子を独立して

制御する際に使用される技術であり、それに用いるフィルタ処理等は、例えば、<http://grc.com> 配下の“Sub-Pixel Font Rendering Technology”という論文に詳しい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、サブピクセルレンダリング処理を行うか否かにかかわらず、RGB色空間とYCbCr色空間（但し、明るさ成分Yは、1画素あたりY1、Y2、Y3の3つあるとして取扱う。）との間で、表示データの変換をくり返す場合には、次に述べるように、色ずれが発生するという問題点がある。

【0005】例えば、RGB→YCbCrの変換について、

【数9】

$$\begin{aligned} Y &= G \\ Cb &= Y - B \\ Cr &= Y - R \end{aligned}$$

を用い、YCbCr→RGBの変換について

【数10】

$$\begin{aligned} G &= Y \\ B &= Cb - Y \\ R &= Cr - Y \end{aligned}$$

を用いるとする。

【0006】ここで、始めに、(Y1, Y2, Y3, Cb, Cr) = (10, 15, 20, 0, 0)であったものとする。これを(数10)でRGB値にすると(R, G, B) = (10, 15, 20)となる。そして、これを(数9)でYCbCr色空間に戻すと、(Y1, Y2, Y3, Cb, Cr) = (15, 15, 15, 5, -5)となってしまう。以上の処理は、単なる色空間における変換のみであり、本来、元の色に戻らなければならない。

【0007】しかしながら、実際には、元の色に戻らない。これを現象的に表現すると、変換による誤差に起因して、色にじみが発生するということになる。特に、上述したように、この種の変換をくり返すと表示品位が大幅に低下するという問題点がある。なお(数9)、(数10)でない式を用いる場合にも、同様の問題を生ずることが多い。

【0008】そこで本発明は、2つの色空間においてくり返し変換を行っても色にじみが発生しにくい画像情報処理方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では、フレームメモリの部分領域から、第1の色空間における表現で保存された表示データを読み出す第1ステップと、読み出した表示データを、第1の色空間から第2の色空間へ変換する第2ステップと、第2の色空間に変換された表示データに、特定の処理を施す第3ステップと、第3ステップの処理が施された表示データを、第2の色空間から第

1の色空間へ変換する第4ステップと、第4ステップで第1の色空間へ変換された表示データを、部分領域へ書き込む第5ステップとを繰り返し実行する方法であって、第3ステップにおいて第1の色空間における表現と共に、次の第2ステップにおける変換において、参照する補正情報を生成し、第4ステップにおいて、第1の色空間における表現と共にこの補正情報を、前記部分領域に書き込み、第1ステップにおいて、第1の色空間における表現で保存された表示データと共に、この補正情報を読み出す。

【0010】これにより、色空間における変換をくり返しても、色にじみの発生を抑制できる。

【0011】

【発明の実施の形態】請求項1記載の画像情報処理方法では、フレームメモリの部分領域から、第1の色空間における表現で保存された表示データを読み出す第1ステップと、読み出した表示データを、第1の色空間から第2の色空間へ変換する第2ステップと、第2の色空間に変換された表示データに、特定の処理を施す第3ステップと、第3ステップの処理が施された表示データを、第2の色空間から第1の色空間へ変換する第4ステップと、第4ステップで第1の色空間へ変換された表示データを、部分領域へ書き込む第5ステップとを繰り返し実行する方法であって、第3ステップにおいて第1の色空間における表現と共に、次の第2ステップにおける変換において、参照する補正情報を生成し、第4ステップにおいて、第1の色空間における表現と共にこの補正情報を、前記部分領域に書き込み、第1ステップにおいて、第1の色空間における表現で保存された表示データと共に、この補正情報を読み出す。

【0012】この構成において、フレームメモリには、RGB値だけでなく、補正情報が書き込まれる。この補正情報を変換時に参照することにより、変換に伴う誤差を小さくすることができ、その結果、色にじみを抑制して表示品位を良好に保持できる。

【0013】請求項2記載の画像情報処理方法では、フレームメモリには、背景画像が格納されており、第3ステップにおける特定の処理は、この背景画像に、前景画像を重ね合わせる処理である。

【0014】この構成により、フレームメモリにある現在の背景画像に、前景画像を重ね合わせる際に、前景画像が重ならない部分（背景画像のままの部分）において発生しやすい色にじみを抑制して、表示品位を向上できる。

【0015】請求項3記載の画像情報処理方法では、第1の色空間はRGB色空間であり、第2の色空間はYCbCr色空間である。

【0016】この構成により、RGB色空間とYCbCr色空間との間で相互に変換を行う際の色にじみを抑制できる。

【0017】請求項4記載の画像情報処理方法では、フレームメモリにおいて、1画素あたり32ビットの領域が割り当てられており、この32ビットの領域のうち、24ビットの領域は、R値、G値及びB値に使用され、補正情報は、残りの8ビット中に保持される。

【0018】この構成により、補正情報のみについてメモリ領域を追加せず、フレームメモリを無駄なく使用できる。ここで、いわゆるフルカラーでは、1画素についてRGB各値に8ビットずつが割り当てられ、約1766万色を表現できるようになっている。しかしながら、  
10 実際には、1画素について、32ビットの領域を割り当てるのが、常である。

【0019】したがって、従来技術では、割り当てられた32ビットのうち、32-24=8ビットは特に利用されず、ほとんど無駄となっているのである。ここで、この構成では、有効に利用されていなかった、残りの8ビットに補正情報を格納することにより、フレームメモリを効率的に使用できるのである。

【0020】請求項5又は請求項6記載の構成により、計算精度を十分維持しながら、積算や除算といった計算  
20 コストが高い演算を避けて処理速度を向上できる。

【0021】請求項7又は請求項8記載の構成により、より精度の高い変換を行える。

【0022】請求項9記載の画像情報処理方法では、3つの明るさ成分Y1、Y2、Y3は、フレームメモリの表示データによって表示を行う表示デバイスにおいて、1画素を構成し、かつRGB各色を発光する3つの発光素子の明るさ成分である。

【0023】この構成により、サブピクセル精度で明るさ成分を表示でき、表示品位を向上できる。  
30

【0024】以下図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の実施の形態における表示装置のブロック図である。

【0025】図1において、フレームメモリ1は表示データを記憶する。この表示データは、図4に示すように、表示デバイス3の1画素あたり、RGB値(各8ビット)と補正情報(D1、D2)とからなる32ビットのデータである。そして、補正情報の各成分D1、D2は、それぞれ4ビットである。

【0026】そして、本明細書では、RGB色空間(RGB値と補正情報(D1、D2)とで表現する。)から、YCbCr色空間へ変換し、3つの明るさ成分Y1、Y2、Y3と色味成分Cb、Crを得ることを、「デコード」という。即ち、本明細書にいう「デコード」は、一般に使用される“符号化されている情報を逆変換して生の情報を得る”という意味ではない。

【0027】逆に、本明細書では、3つの明るさ成分Y1、Y2、Y3と色味成分Cb、Cr(つまり、YCbCr色空間)からRGB色空間へ変換し、RGB値と補正情報(D1、D2)を得ることを、「エンコード」と  
50

いう。即ち、本明細書にいう「エンコード」は、一般に使用される“生の情報を順変換して符号化された情報を得る”という意味ではない。

【0028】また、図1において、ドライバ2は、フレームメモリ1の表示データに基づいて、表示デバイス3の各発光素子を独立に制御して発光させる。ここで、表示デバイス3は、例えばカラー液晶パネル等であり、表示デバイス3では、1画素は、RGB各色を発光する発光素子を、一定順序(例えば、RGBの順)で並べて構成される。なお、表示デバイス3としては、カラープラズマディスプレイや有機ELディスプレイ等を用いてもよい。

【0029】ここで、フレームメモリ1に書き込まれている表示データは、ドライバ2を介して表示デバイス3に伝えられ、現在表示デバイス3の表示画面に表示されている画像でもある。そして、この表示装置は、フレームメモリ1の表示データに順次前景画像を重ね合わせていく処理を行うので、その意味において、フレームメモリ1に書き込まれている表示データは、この重ね合わせを行う直前の背景画像のデータであるといえることができる。

【0030】読み出し手段4は、フレームメモリ1の部分領域から表示データを読み出す。この部分領域としては、表示デバイス3の表示画面のうちの注目する1ラインであってもよいし、表示デバイス3の表示画面をそれぞれユニークな識別子を付した領域に分割し、この分割された領域のうち注目するものであってもよいし、さらには、図示しない要素によって指示された特定の領域であってもよい。極端な場合には、この部分領域は、フレームメモリ1の全領域であってもよい。

【0031】デコード手段5は、読み出し手段4が読み出した部分領域の表示データ(背景画像)を、図3に示すフローチャートに従って、デコードする。

【0032】上述したように、この表示データ(背景画像)は、1画素あたり、図4の上部に示した構造を持ち、RGB色空間において表現されていると共に、補正情報(D1、D2)を持つ。

【0033】そして、図2に示すように、デコード手段5は、ステップ1において、1画素あたり、R、G、B、D1、D2の各値を入力する。そして、ステップ2において、(数1)による色空間の変換を行う。

【0034】ここで、(発明が解決しようとする課題)の項で述べた例を検討する。この例では、後にエンコード手段12の説明で述べるように、(R、G、B、D1、D2)=(10、15、20、5、-5)となる。

【0035】すると、ステップ2の計算により、(Y1、Y2、Y3、Cb、Cr)=(10、15、20、0、0)となる。これにより、補正情報(D1、D2)を追加することにより、始めの状態に完全に返ることが理解されよう。



【0036】そして、図2のステップ3にて、デコード手段5は、1画素ごとに求めた3つの明るさ成分Y1、Y2、Y3と2つの色味成分Cb、Crを合成手段6へ出力する。これにより、合成手段6は、フレームメモリ1の背景画像をYCbCr色空間に変換したものを入力することになる。

【0037】前景画像入力手段7は、合成手段6が入力した背景画像に対し、重ね合わせるべき前景画像を入力する。ここでは、前景画像入力手段7は、RGB色空間の表現で前景画像を入力するので、この前景画像を色変換手段8でYCbCr色空間に変換してから合成手段6へ入力する。なお、前景画像入力手段7がYCbCr色空間の表現で前景画像を入力するのであれば、色変換手段8を省略することができる。

【0038】本例では、前景画像入力手段7は、表示デバイス3の3つの発光素子にあわせて、これらの発光素子が並設される方向について、その直交する方向よりも3倍の精度を持つ3倍画像を入力することとしているが、そのような画像を前景画像としなくてもよい。

【0039】また、 $\alpha$ 値指示手段9は、合成手段6に合成処理における $\alpha$ 値を指示する。合成手段6は、その $\alpha$ 値を用いて、背景画像(Y1b, Y2b, Y3b, Cb b, Cr b)と前景画像(Y1f, Y2f, Y3f, C b, Cr f)を次式で合成し、合成画像(Y1#, Y2 #, Y3 #, C b #, Cr #)を得る。

$$Y i \# = \alpha \times Y i f + (1 - \alpha) Y i b \quad (i = 1, 2, 3)$$

$$C b \# = \alpha \times C b f + (1 - \alpha) C b b$$

$$C r \# = \alpha \times C r f + (1 - \alpha) C r b$$

【0040】そして、合成手段6は、明るさ成分(Y1 #, Y2 #, Y3 #)をフィルタ処理手段10へ渡し、色味成分(Cb #, Cr #)を色味処理手段11へ渡す。

【0041】さて、本例では、フィルタ処理手段10は、明るさ成分(Y1 #, Y2 #, Y3 #)等を用いて、上述の論文に記載のサブピクセルレンダリング処理を行い、色味処理手段11は、色味成分(Cb #, Cr #)に対し所望の処理を行う。ここで、フィルタ処理手段10、色味処理手段11の処理自体には、本発明の骨子は存在しないから、これ以上の言及は省略するが、極端な場合、フィルタ処理手段10、色味処理手段11を省略して、明るさ成分(Y1 #, Y2 #, Y3 #)、色味成分(Cb #, Cr #)を直接エンコード手段12へ出力することもできる。

【0042】エンコード手段12は、図3に示すフローチャートに沿って、合成画像をRGB色空間へ変換すると共に、補正情報(D1, D2)を生成する。

【0043】具体的には、図3のステップ11にて、エンコード手段12は、Y1=Y1 #, Y2=Y2 #, Y3=Y3 #, Cb=Cb #, Cr=Cr #として、合成

画像を入力する。

【0044】次にステップ12にて、エンコード手段12は、(数2)により、RGB値と補正情報(D1, D2)を求める。

【0045】ここで、上記の例を再度とり上げると、(Y1, Y2, Y3, Cb, Cr)=(10, 15, 20, 0, 0)であるから、ステップ12の処理結果は、(R, G, B, D1, D2)=(10, 15, 20, 5, -5)となる。

【0046】次に、エンコード手段12は、ステップ13からステップ14にて、補正情報の成分D1の絶対値がn(本例では、n=31)より小さくなるように、クリップ処理を行う。又、エンコード手段12は、ステップ15からステップ16にて、補正情報の成分D2の絶対値がm(本例では、m=63)より小さくなるようにクリップ処理を行う。

【0047】ここで、本発明者らの研究によれば、RGB各色を発光する発光素子の輝度貢献度がR>G>Bとなる関係を考慮したフィルタ処理係数を用いると、成分D1, D2の約70%が、上記のクリップ範囲にあることがわかっている。そこで、本形態では、上述のようにn, m値を定めている。

【0048】しかしながら、これは例示に過ぎないものであって、n, m値を変更しても良いし、クリップ自体を省略しても差し支えない。

【0049】次に、エンコード手段12は、ステップ17、18にて、補正情報の成分D1、D2が、それぞれ4ビットになるように、符号と3ビットを取り出して正規化する。

【0050】ここで、本形態では、成分D1について、その絶対値の最大値を「31」としたので、成分D1については、2～4ビット目の3ビットを取り出す。同様に、成分D2について、その絶対値の最大値を「63」としたので、成分D2については、3～5ビット目の3ビットを取り出す。

【0051】以上の処理が完了したら、エンコード手段12は、求めたRGB値と補正情報(D1, D2)を、図1の書き込み手段13へ出力する(ステップ19)。

【0052】そして、図1において、書き込み手段13は、エンコード手段12から得た表示データ(合成画像と補正情報)を、読み出し手段4が先に読み出した部分領域へ上書きする。

【0053】以上の処理がくり返されると、フレームメモリ1の表示データが順次更新され、表示デバイス3の表示画面が変化することになる。

【0054】なお、以上の実施の形態の説明において、(数1)とあるのを(数3)に、(数2)とあるのを(数4)とおきかえても、同様の効果がある。

【0055】また、本形態では、32ビットの領域のうち、RGB値に使用する24ビットを除いた、8ビット

の領域の全部に、補正情報のみを格納することとした。

【0056】しかしながら、補正情報の全ビット数を8ビットよりも小さくし、この8ビットの領域に、補正情報と共に、他の情報を格納するように構成することもできる。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、従来技術では有効に利用されていなかった、フレームメモリの領域を有効活用し、かつ、色空間の変換に伴う色にじみを抑制して、表示品位を向上することができる。

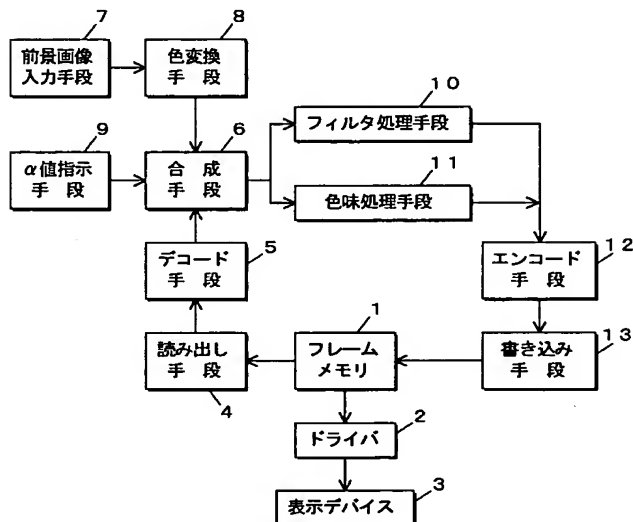
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における表示装置のブロック図

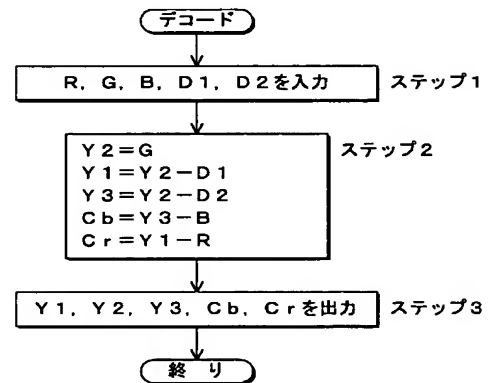
【図2】同デコードのフローチャート

【図3】同エンコードのフローチャート

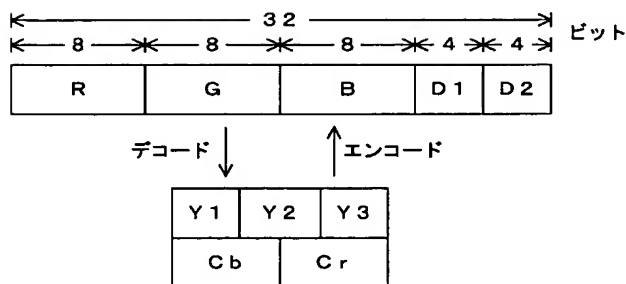
【図1】



【図2】



【図4】

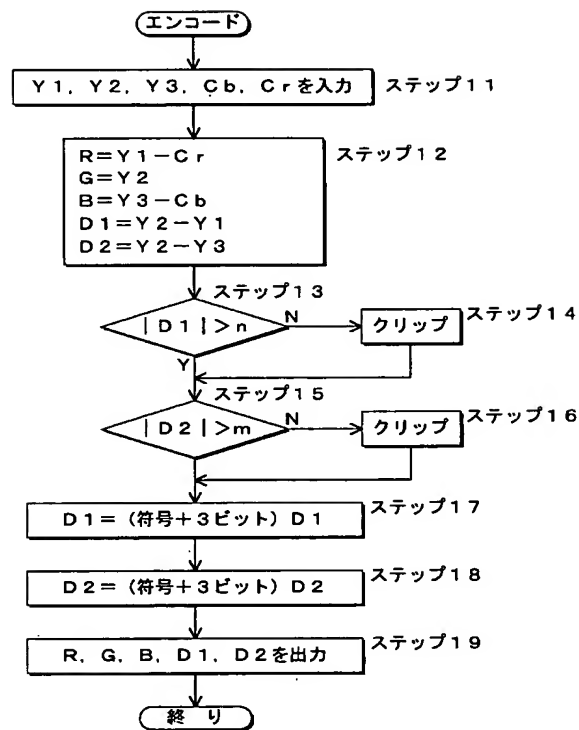


【図4】同色空間の変換と補正情報の説明図

【符号の説明】

- 1 フレームメモリ
- 2 ドライバ
- 3 表示デバイス
- 4 読み出し手段
- 5 デコード手段
- 6 合成手段
- 7 前景画像入力手段
- 8 色変換手段
- 9 α値指示手段
- 10 フィルタ処理手段
- 11 色味処理手段
- 12 エンコード手段
- 13 書き込み手段

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 田路 文平  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 BA25 CA01 CA08 CA12 CA16  
CB01 CB08 CB12 CB16 CE08  
CE17 CE18 CH11  
5C066 AA03 CA09 ED04 EE01 EE03  
GA01 GA02 GA05 KE02 KE04  
KE09  
5C077 LL01 MP08 PP32 PP34 PP39  
PQ12 PQ25 TT10  
5C079 HB01 HB04 HB11 LA24 LB02  
MA02 MA11 NA03 PA05